

## 데이터통신망을 위한 통합 고장처리시스템 구조와 기능

조동권, 최신호, 이병욱

한국통신 통신망연구소

### The Functions of an Integrated Data Communication Network Fault Management

D.K.Cho, S.H.Chi and B.W.Lee      KTNL

**Abstract** -인터넷의 대중화와 함께 데이터 통신서비스에 대한 수요로 데이터 통신망은 그 양과 종류가 급격하게 증가하고 있어서 통신망 운용에 따른 망구성 및 고장처리 체계의 정립이 필요하게 되었다. 더더구나 앞서가는 통신 업자들은 사이버상에서도 양질의 고객응대 서비스를 제공 하려고 노력하고 있다. 현재 통신망연구소에서 개발중인 데이터 통신망 통합 고장처리시스템은 한국통신에서 제공하고 있는 데이터망들에 대한 고장신고를 접수하고, 그 고장에 대한 시험 및 수리를 수행하며, 그 결과를 고객에게 통보하는 전과정에 관련된 기술을 포함하고 있다. 본 논문에서는 데이터 통신망에 대한 고장시험, 가입자정보관리, 망상태관리에 관련된 시스템들과의 체계적인 연동을 통한 통합고장처리 방안, 시스템 개발 구조 등을 기술한다.

#### 1. 서 론

인터넷의 대중화와 함께 데이터 통신 서비스의 수요는 폭발적으로 늘어나고 있는 추세이다. 한국통신에서 제공중인 데이터 통신 서비스에 대한 가입자도 급속하게 늘고 있으며 그 종류 또한 계속 증가하고 있다. 이러한 신규 광 대역 멀티미디어 서비스를 효과적으로 제공하기 위한 새로운 망구조 및 전송기술들이 도입되면서, 이러한 시설을 관리할 새로운 유지보수기술이 요구되고 있다. 그럼 1은 한국통신이 제공하고 있는 데이터 통신망의 구조도이다. 지역적으로 분산된 자가전산망을 상호접속하도록 하는 COLAN 망, 기업전산망 HiNET-P망, 전세계에 산재한 각종 컴퓨터를 연결하는 인터넷 서비스를 위해 한국통신이 구축한 KORNET망을 비롯하여 여기에 최근에 구축한 초고속정보통신망까지를 포함하고 있다. 초고속통신망은 백본망을 고속의 ATM망으로 고도화하고 이를 근간으로 데이터 망을 구성함으로써 데이터 망 서비스 이용자에게 보다 고속의 신뢰성 있는 멀티미디어 서비스를 제공할 수 있는 망이다. 한편 초고속 인터넷 서비스 수요가 급증하고 있는 상황하에서 ADSL은 저속의 가입자 접속 구간을 고속화할 수 있는 대안이 될 수 있다.

현재까지 개발되어 사용되고 있는 가입자망관련 운용관리시스템들 TIMS, ANSWERS, DELMONS는 지역적인 단일망의 운용관리만을 담당하고 있다. 최근에 개발되고 있는 통합객서비스구성관리시스템, 고객SLA관리시스템, 통합망관리시스템, 작업관리시스템을 통한 일원화된 관리체계에 따른 고장처리체계를 정립함으로써 시설에 대한 안정적 운용과 망 품질을 확보하여 고객에게 고품질의 서비스 제공이 가능하다.

관련된 연동시스템을 소개하면 다음과 같다. TIMS는 서비스 요구를 접수한 후부터 설치가 끝날 때까지 수행하는 재반 업무를 종합 전산화하여 수행하는 시스템이다. ANSWERS는 광대역 가입자망 운용관리시스템은 기존 동선 가입자시설 집중 보전 시스템인 SLMOS, LCR과 광가입자 선로 유지보수 시스템인 ANOS 기능을 통합하여 운영하며 가입자 고장 신고의 접수처리 및 수리시험, 수리확인 시험 등 전화국 시험실의 가입자 시설에 대한 전반 업무를 집중화, 전산화, 자동화한 시스템이다. 작업관리시스템은 가설 및 고장수리 요청 즉시 현장요원에게 필요한 작업 내용을 전달하고, 가입자 회선을 사용하지 않고 현장요원과 전화국 요원과의 통화가 이루어질 수 있는 시스템이다. 통합고객서비스 구성관리시스템은 영업 전산 시스템으로부터 서비스 오더를 받아, NML단의 각종 NMS 및 특수 서비스 장치(인증 서버 등)들을 제어 및 설정하여 고객

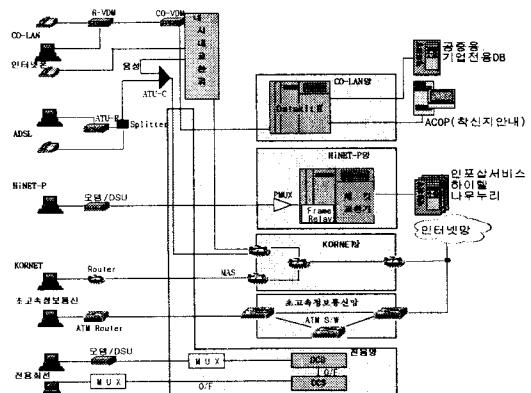


그림1 데이터 통신망 구조

이 신청한 서비스를 Flow Through하게 구성할 수 있도록 자동 작업 및 수동 작업을 총괄하여 주고, 구성된 고객의 서비스 데이터를 총괄 관리해 주는 시스템이다. 고객SLA 관리 시스템은 서비스를 위해 사용되는 모든 자원의 관리 상태 정보의 총체적으로 관리하여 서비스의 진행/품질에 영향을 미치는 요소를 파악한다. 통합데이터망관리시스템은 IP 서비스, ATM 서비스, FR 서비스 등 망 서비스 제공에 이용되는 물리적, 논리적 자원의 성능, 장애 상태를 감시함으로써 서비스 품질을 일정하게 유지하는 한편, 자원 활용 효율을 극대화하는 역할을 한다.

한국통신에서는 IDC 구축, 사이버전화국 구축을 위해 노력하고 있다. 인터넷상의 사이버 공간에서 전화국 고유의 업무를 고객에게 효율적인 온라인 서비스를 이용하여 제공하기 위한 업무 프로세스로서 사이버전화국 구축을 고려하고 있다. 인터넷을 이용한 상품상담, 주문처리, 고장처리, 요금관리 서비스별로 필수적인 프로세스를 우선적으로 고려해서 사이버 전화국 업무를 모델링하는 것이다. 각 업무에 관련된 시스템들을 자동화하여 사이버상에서 업무가 효율적으로 이루어지도록 고려하고 있다. 또 다른 사이버 사업으로 enTUM 서비스가 있다. enTUM 서비스는 기업이 전산환경의 구축을 위하여 본-지사간의 전용선, 인터넷 회선등 네트워크(Network)와 사내 인트라넷용 그룹웨어와 DB같은 어플리케이션(Application), 그리고 인터넷이 활성화 되면서 인터넷 대역폭과 서버등 웹(web) 부분에 대해 각 기업이 자신이 직접 구축하던 기존 방법을 전문기관에 아웃소싱 하는 추세에 따라 기업인터넷 환경의 다양한 요구를 호스팅하는 토탈 솔루션 서비스이다.

데이터망 서비스 제공을 위한 통신망이 복잡해지고 증가함에 따른 체계적인 통합고장처리의 요구와 다양한 고객욕구를 충족시켜주기 위한 고객만족방안(CTI콜센터 운영, Entum서비스의 활성화, 사이버전화국의 구축)을 통합한 통합고장처리시스템의 개발이 필요하다. 본 논문에서는 초고속정보통신망을 비롯하여 인터넷망에 연결되는 다양한 데이터 통신 가입자망의 고장응대를 위한 일원화된 고장처리 체계를 정립함으로써 시설에 대한 안정적 운용과 망 품질을 확보하여 고객에게 고품질 서비스의 제공 방안을 정리하였다.

## 2. 통합 고장처리 방안

본 방안은 데이터 통신망 서비스에 대한 고객 고장응대 창구를 일원화하여 체계적으로 고장시험 및 고장복구를 수행함으로써 고객감동이 가능하도록 함을 목표로 한다. 데이터 통신망 통합 고장처리시스템(이하 IDFMS)의 기능은 현재 한국통신에서 제공하고 있는 데이터망들에 대한 고장신고를 접수하고, 그 고장에 대한 시험 및 수리를 수행하며, 그 결과를 고객에게 통보하는 전 과정을 지원한다. 여기서 필요한 고장시험 및 복구작업은 기존 망관리시스템들과의 연동을 통하여 효율적으로 수행하도록 한다.

현재 한국통신이 제공하고 있는 데이터망은 KORNET, HINET-P/F, 전용회선, IP망(ATM, F/R, PubNet), ADSL이며 향후 추가되는 데이터망 고장처리 기능도 쉽게 수용할 수 있어야 한다.

고장접수는 고객의 고장신고를 통하여 수행하며 고장처리가 필요하다고 판단하면 TT(Trouble Ticket)를 발행한다. 고객은 전화, E-mail, Fax, Web을 이용하여 고장을 신고할 수 있다. TT는 유관 망관리시스템에서도 발행이 가능한데, 고객SLA관리시스템과 통합데이터망관리시스템이 해당된다. 고객SLA관리시스템의 TT발행은 고객SLA 관리시스템의 고객 고장신고를 고객SLA관리시스템이 전달하는 형식을 취하며, 통합데이터망관리시스템의 고장신고는 개별 망관리시스템에서 통합데이터망관리시스템으로 올라오는 고장경보들 중 운용자가 고장처리가 필요하다고

판정한 것들에 대하여 TT발행을 행한다.

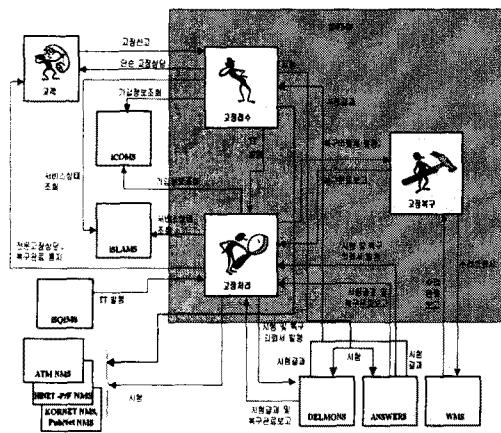


그림2. 데이터통신망 통합고장처리시스템

IDFMS는 고장을 해결하기 위하여 다양한 분석이 가능하도록 서비스에 대한 가입정보 및 시설 정보를 확보할 수 있어야 하며, 시설에 대한 다양한 형태의 시험도 가능해야 한다. 여기서, 고장시험은 다양한 개별 망 NMS와의 연동을 통하여 수행할 수 있다. 고장복구가 필요한 경우에는 고장복구를 위한 작업명령서 발행 및 명령서 전달, 결과 접수, 결과 통보 등 일련의 고장 수리 절차도 지원할 수 있어야 한다. 그림2은 개발 목표로 하는 IDFMS의 예를 보이고 있다. 중앙데이터센터에 설치되는 IDFMS 서버에 고장접수단말, 고장처리단말, 고장복구단말, 시스템관리자 단말이 붙고, CTI서버를 비롯하여 Web서버, IVR서버, Fax서버들로 콜센터가 구성되어 IDFMS서버와 연동한다. 고장처리단말과 고장복구단말은 지역데이터센터에 두고, 고장접수단말은 콜센터에 둔다. IDFMS와 연동이 필요한 시스템으로는 통합고객서비스구성관리시스템, 통합데이터망관리시스템, ATM NMS, IP NMS, HINET NMS, KORNET NMS(KOSMOS)가 있으며, 전용회선관리 및 고객관리를 위해 현재 운용중인 DELMONS, ANSWER 및 현재 개발중인 작업관리시스템(WMS)과도 연동이 필요하다.

### 2.1 통합고장처리 기능 구조

IDFMS은 데이터 통신 가입자나 통합망관리시스템으로부터의 정보 요청이나 불만사항, 장애신고사항 등을 접수하여 필요한 정보를 안내하거나 문제점을 해결하는 전과정을 체계화한 시스템이다. ATM/FR-NMS, IP-NMS, HINET-P/F 관리 GW 시스템 등 망관리 시스템과 형상정보 및 성능, 장애 정보를 주고 받는다. 서비스 관리계층의 통합고객서비스 구성관리시스템, 고객SLA관리시스템과는 논리적 연결자원의 구성, 성능, 장애관리를 위한 인터페이스를 가진다. 본 시스템은 접수기능, 고장처리 기능, 복구기능으로 크게 나눌수 있다.

고장접수 기능은 고객으로부터 고장신고를 받아 상담을 하고 적절한 전담부서로 TT 발행 및 고객의 호를 넘겨

준다. 고장처리 기능은 고장접수석을 비롯하여 통합데이터망관리시스템으로부터 TT를 접수하여 고장을 시험하며, 복구의뢰를 하여 고장수리가 종료될 때까지의 제반 업무를 지원하는 역할을 한다. 고장복구 기능은 고장처리석에서 발행하는 복구의뢰를 받을 수 있으며 현장작업수리를 위해 WMS으로 수리의뢰서를 발송한다.

### (1) 고장접수

전화접수는 고객이 전화를 하면 호분배장치에 고객의 호가 등록되도록 하고 고객의 호를 받을 접수석을 지정하여 연결한 후, 호가 접수되었음을 고장신고상담에 전달한다. Web접수는 Web서버에 접수된 고객의 고장신고를 고장접수요원 화면에 보여주고 고객에게 보낼 응답을 기록할 수 있게 하며, 고장접수요원이 고객에게 전화를 하여 고장 상담을 할 수 있도록 한다. Fax접수는 Fax서버에 접수된 고객의 고장신고를 고장접수요원이 읽어 고객에게 Fax로 응답해 주거나 고객에게 전화를 하여 고장 상담을 할 수 있도록 한다. 고장접수요원은 고객과 통화하여 고장 내용을 입력하며 접수시험을 통하여 고장처리가 필요하다고 판단하면 TT를 발행하여 고장처리에 전달한다. 접수 시험은 망의 고장 위치 및 원인 등을 분석하는데 필요한 시험을 대상 망 관리 시스템에 시험 요청하고 시험 결과를 받아 고장접수요원이 고장유무 및 고장위치를 판단하도록 한다. 관련된 시험은 다음과 같다.

○ 망구간시험실시 : 고장신고된 서비스별 고장시험을 수행. Ping, Lookback Test 등을 통하여 가입자구간, 망구간을 구분하여 장애를 확인

○ 가입자 장비 확인 : 가입자 장비 고장확인

○ 가입자구간 시험실시

- CO-LAN : CO-LAN번호를 이용해 가입자가 속해 있는 교환기에 접속하여 교환기의 포트 상태 확인을 하거나 루프시험. CO-LAN G/W를 통해 포트 상태확인을 하거나 루프시험을 요청하여 결과를 수령
- HiNET-P/F : NUA번호를 이용해 가입자가 속해 있는 교환기에 접속하여 포트 상태 확인을 하거나 루프시험. NUA번호를 이용해 HiNET-P/F G/W에 포트 상태확인을 하거나 루프시험을 요청하여 결과를 수령
- KORNET L/L : 가입자 라우터와 노드국 라우터에 접속하여 라우터의 시리얼 상태를 확인. 가입자측 장비에 PING시험. 선로시험은 DELMONS에게 전용회선번호를 이용해 선로시험을 요청하여 시험결과를 수령
- ATM : 선로시험은 DELMONS에게 전용회선번호를 이용해 선로시험을 요청하여 시험결과 수령
- ADSL : 선로시험은 ANSWERS에게 전화번호를 이용해 선로시험을 요청하여 시험결과 수령

○ ATM 장애시험 실시

- 루프시험 : ATM.FR NMS에 TTP ID 정보를 넘겨주고 결과로 VP/VC의 TRAIL ID와 POINT TYPE의 정보를 받아 ATM.FR NMS에 다시 VP/VC의 TRAIL ID를 넘겨주어 객체클래스의 유형, 객체ID 등의 트레일루트 정보를 수령. 루프시험을 위해 ATM.FR NMS에 TRAIL ID, SOURCE ID, LOOPBACK ID, OBJECT TYPE, DIRECTION의 정보를 넘겨주어 시험 결과를

수령.

- CC OAM : 고객SLA관리시스템에 NFC ID, SOURCE POINT, DESTINATION POINT, POINT TYPE, DIRECTION의 정보를 넘겨주어 Continuous Check Operation & Maintenance의 활성화를 요청하여 결과를 수령. 그리고, NFC ID, DIRECTION의 정보를 넘겨주어 CC OAM의 비활성화를 요청하여 결과를 수령

○ ATM 성능정보조회

- UPC : 고객SLA관리시스템에 NFC ID, DIRECTION, LOG INTERVAL의 정보를 넘겨주어 가입자의 NFC에 대한 Usage Parameter Call 로그의 활성화를 요청하고 결과를 수령. 그리고 고객SLA관리시스템에 NFC ID와 DIRECTION의 정보를 넘겨주어 UPC 로그의 비활성화를 요청하고 결과를 수령.
- TL : 고객SLA관리시스템에 NFC ID, DIRECTION, LOG INTERVAL의 정보를 넘겨주어 가입자의 NFC에 대한 Traffic Load 로그의 활성화를 요청하여 결과를 수령. 그리고 고객SLA관리시스템에 NFC ID와 DIRECTION의 정보를 넘겨주어 TL로그의 비활성화를 요청하고 결과를 수령.
- PM : 고객SLA관리시스템에 NFC ID, SOURCE POINT, DESTINATION POINT, POINT TYPE, DIRECTION, BLOCK SIZE의 정보를 넘겨주어 Performance Operation & Maintenance의 활성화를 요청하여 결과를 수령. 그리고 NFC ID, DIRECTION을 넘겨주어 PM OAM의 비활성화를 요청하여 결과를 수령.

TT관리 기능은 고객을 비롯하여 통합데이터망관리시스템으로부터의 고장신고를 접수받아 고장접수요원은 본 TT관리를 통해 가입자 신상정보 및 서비스 구성정보를 조회하며, 신고된 서비스의 상태를 입력 및 조회할 수 있고 TT발행도 담당한다. TT관리는 통합고객서비스구성관리시스템에 가입정보를 조회하고 서비스 상태정보는 고객 SLA관리시스템에 조회를 한다. 그리고 고장처리가 완료되었다고 고장처리에서 완료통지를 받으면 서비스 상태가 회복되었는지 확인하고 고객에게 회복완료를 통지한다.

### (2) 고장처리

TR 관리 기능은 고장접수석을 비롯하여 통합데이터망관리시스템으로부터 TT를 접수하여 TR를 생성한다. 운용자는 TR 관리를 통해 TT를 확인하고 고객신상정보, 서비스정보, 전용회선설정정보, 망구성정보, 고장이력정보를 조회 한다. 그리고 가입자에 의한 중복신고, 통합데이터망관리시스템에 의한 가입자 중복신고, 계획공사에 의한 가입자 중복신고를 확인한다. 운용자는 TR관리를 통해 TT를 접수하여 TR를 생성하고 접수된 TT를 조회하여 생성된 TR를 변경하거나 취소하는 관리를 한다.

시험은 망의 고장 위치 및 원인 등을 분석하는데 필요한 시험을 대상 망 관리 시스템에 시험 요청하고 시험 결과를 받아 운용자가 정확한 고장 판단을 결정하도록 한다. 접수시험과 동일한 시험을 수행한 후 계측기를 이용한 수작업 정밀시험을 수행한다.

복구의뢰서발행에서 고장처리요원의 고장 판단에 따라 회선 고장인 경우에는 회선관리 시스템인 ANSWERS와 DELMONS에 복구의뢰를 요청하여 복구결과를 보고 받는다. 그러나 망 장비의 고장수리에 사용될 장비정보, 발행일시, 고장상태, 고장처리요원이름 및 지시 사항 등의 내용을 포함하고 있는 복구의뢰서발행을 통해 고장복구를 의뢰하여 고장복구 완료결과를 보고 받는다. 고장처리요원은 발행된 복구의뢰서를 변경하거나 취소할 수 있다. 고장 처리완료기능은 고장처리요원이 고장복구완료보고를 받아 복구시험을 한 후 복구시험결과에 따라 복구의뢰서를 재발행하거나 고장복구완료보고를 접수하여 고장접수석에 고장처리완료보고를 한다.

### (3) 고장복구

복구의뢰서접수는 고장처리로부터 복구의뢰서 발행 통지를 받으면 해당 복구의뢰서를 찾아 고장복구석에 표시한다. 고장복구 요원이 해당 복구의뢰서를 확인하고 작업착수 정보를 입력하면 복구의뢰서접수는 그 복구의뢰서에 고장복구 요원이름과 작업착수시각 등의 작업착수정보를 기록하고 상태를 '진행중'으로 변경한다.

작업수배는 고장복구요원이 현장수리가 필요하다고 판단되면 WMS에 현장수리요청을 하고 WMS로부터 복구결과를 보고 받는다. 또한 필요시 출력물을 이용해 현장의 고장처리요원요원이나 협력업체에게 현장수리를 요청하고 수리결과를 보고받는다. 복구부서에서 직접 고장을 처리할 수 있는 경우에는 복구요원이 직접 고장을 처리하고 고장복구완료를 처리한다. 복구결과보고는 고장복구요원이 고장수리를 끝내고 완료보고를 요청하면 고장복구석에 결과보고내용을 입력하여 보고내용을 복구의뢰서에 기록하고 고장처리에 통지한다.

### 2.2 통합고장처리시스템 개발구조

많은 클라이언트와 서버환경의 업무들이 웹으로 전환되고 있고, 일상생활 속에도 인터넷과 웹이 깊숙히 파고 들고 있다. 배우기 쉬운 문법과 개발의 용이성 그리고 플랫폼에 의존적이지 않은 아키텍처 등이 특징인 자바기술과 소프트웨어의 재사용성 증가와 컴포넌트 제공 업체들의 증가로 관심을 끌고 있는 객체지향 기술, 컴포넌트 기반 기술 등이 급격하게 발전하고 있다. 최근에는 J2EE(Java 2 Platform Enterprise Edition) 기술이 시스템 개발에 많이 적용되고 있다. 엔터프라이즈 환경에서 자바를 이용한 표준화된 애플리케이션 개발 방법을 제공하는데 그 특징으로는 데이터베이스처리(JDBC, JTS, JTA), 비동기 메세지 처리(JMS), 분산 트랜잭션 컴포넌트(EJB), 분산객체(RMI), 웹 애플리케이션(Servlet, JSP)을 갖고 있다. 이러한 특징은 윈도우, 유닉스, 리눅스 등등 플랫폼에 영향을 받지 않으므로 개발자들은 표준 API를 이용하여 개발을 함으로써 서버 플랫폼 변경시에도 포팅이 쉽다. 복잡한 트랜잭션 처리, 비동기 처리, 동시사용자 처리등에 대한 부담을 개발자로부터 덜어주고, 표준화된 분산 컴포넌트의 사용으로 확장성을 높인다.

이러한 특징을 갖는 소프트웨어를 이용한 개발환경을 그림3과 같이 구성하였다. 우선 고객은과 운영자는 웹브라

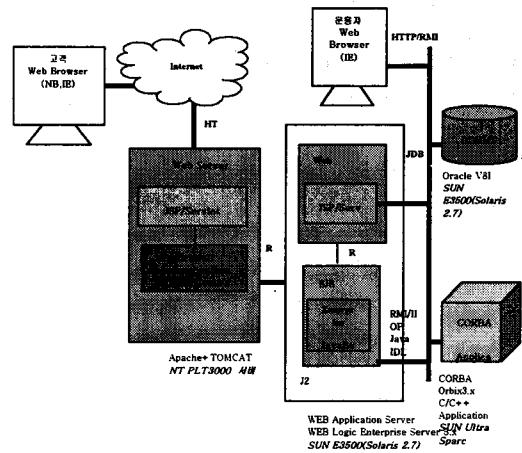


그림 3 통합고장처리 시스템 개발 구조

우저을 사용하도록 하였으며 고객은 인터넷을 통하여 통합고장처리시스템에 접근한다. 일차적으로 장벽역할을 하는 웹서버와 연결하도록 한다. 웹서버는 동적인 HTML 생성에 효과적인 서블릿과 서블릿의 단점을 보완한 JSP로 구성된다. 주 서버는 웹서버와 비즈니스 로직을 제공하는 컴포넌트 집합 EJB서버로 구성된다. 이러한 구조는 비지니스 로직에 대한 재사용성을 높이고 표준이기에 다른 EJB서보로도 쉽게 적용이 되며 트랜잭션처리, 보안, 동시 사용자처리 등을 효과적으로 처리함으로써 개발자들의 부담을 덜어주고 어 업무로직 개발에 더 집중할 수 있는 장점이 있다.

### 3. 결 론

본 논문에서는 데이터 통신망구조와 기존 운용관리시스템을 소개하였으며 개발중인 데이터통신 통합고장처리를 위한 고장시험, 가입자정보관리, 망상태관리에 관련된 시스템들과의 체계적인 연동을 통한 통합고장처리 방안, 시스템 운용기능, 시스템 개발 구조 등을 기술하였다. 향후에는 사이버 콜센터의 기능을 대폭 추가하도록 하고 또한 CRM(Customer Relations Management 고객관계관리) 기술을 접목하여 고객 고장이력데이터를 갖고 개별 고객 성격에 맞는 1대1서비스를 실시하여 고객이 사용하는 서비스의 만족도를 높여야 하겠다.

### [참 고 문 헌]

- [1]TM Forum, Customer to Service Provider Trouble Administration Business Agreement, NMF 501, 1996.8.
- [2]홍원규, 초고속통신망의 ATM/ADSL 통합망관리 구조, Knom review 2000 6
- [3]한국통신 망관리기술연구소, 통신망 운용관리 시스템, 1998.11